

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

557

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Hussein MOUKTAR

Né le 24 Août 1908, au Caire (Égypte)

Elève du Laboratoire de Physiologie appliquée
à l'Hygiène Coloniale (Ecole des Hautes Etudes)

LE VIN

est un véritable aliment

Nouvelles preuves tirées de la « Trophophylaxie »

Travail du Laboratoire de Physiologie appliquée
à l'Hygiène coloniale de l'Ecole des Hautes Etudes

Président de Thèse : M. TANON, Professeur.

DOULLENS

IMPRIMERIE CHARLES DESSAINT

42, Rue des Sœurs-Grises

1939



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Hussein MOUKTAR

Né le 24 Août 1908, au Caire (Egypte)

Elève du Laboratoire de Physiologie appliquée
à l'Hygiène Coloniale (Ecole des Hautes Etudes)

LE VIN

est un véritable aliment

Nouvelles preuves tirées de la « Trophophylaxie »

Travail du Laboratoire de Physiologie appliquée
à l'Hygiène coloniale de l'Ecole des Hautes Etudes

Président de Thèse : M. TANON, Professeur.

DOULLENS

IMPRIMERIE CHARLES DESSAINT
42, Rue des Sœurs-Grises

1939



A LA FRANCE,

A la France qui m'a accueilli, instruit, traité comme un de ses enfants.

A la France que mon vénéré Maître P. LASSABLIÈRE m'a fait comprendre et aimer plus encore par sa bonté paternelle, par son enseignement et par le culte qu'il lui porte.

A la France, « seconde Patrie de tout homme », comme l'a dit un philosophe américain.

A la France éternelle, « au cœur d'acier, au front lumineux comme un phare, aux mamelles jamais taries, qui dans les jours les plus lugubres, les plus désespérants sait trouver dans sa vieille âme gauloise des réserves inépuisables pour la résistance et la Victoire ».

A la France, Patrie de l'Idéal, foyer de tous les enthousiasmes !

A la France, au ciel joyeux, si belle aux yeux, qui produit les crus les plus renommés de ce Vin qui a fait l'objet de notre travail !

A MES CHERS PARENTS.

A MA TERRE NATALE :

L'Egypte, présent du Nil.

A NOTRE MAITRE :
LE DOCTEUR P. LASSABLIÈRE,
Directeur à l'Ecole des Hautes Etudes
QUI A INSPIRÉ ET DIRIGÉ CE TRAVAIL.

Hommage de notre profonde gratitude pour son enseignement, pour ses conseils, pour son aide morale et intellectuelle. Il nous a appris aussi à aimer la France. Qu'il en soit remercié de tout notre cœur. Grâce à lui, surtout, nous conserverons un souvenir reconnaissant impérissable de la Science et des Savants Français et de la Médecine Française.

A MON PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Membre de l'Académie de Médecine

*qui a bien voulu nous faire le très grand honneur de
présider cette thèse et dont nous avons suivi l'ensei-
gnement avec tant de plaisir et tant de profit.*

A L'ECOLE DE MEDECINE DE TOURS

A SON DIRECTEUR :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLAUME

*Souvenir ému de son enseignement en témoignage
de ma gratitude.*

A LA FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

A MES MAITRES :

MONSIEUR LE DOCTEUR MILIAN,

Médecin des Hôpitaux,

Membre de l'Académie de Médecine.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE SEZARY,

Médecin de l'Hôpital Saint-Louis.

MONSIEUR LAYANI,

Médecin des Hôpitaux.

Hommage reconnaissant.

LE VIN est un véritable aliment

NOUVELLES PREUVES TIRÉES DE LA " TROPHOPHYLAXIE "

INTRODUCTION

Notre but est de montrer dans quelles mesures le Vin réalise les conditions d'un véritable aliment. Pour cela, d'une part, nous rappellerons les travaux qui établissent que le Vin peut intervenir dans la ration pour apporter à l'organisme l'énergie calorique, les matériaux de reconstruction et les vitamines indispensables à l'équilibre d'une bonne santé ; d'autre part, nous apporterons une série de preuves expérimentales nouvelles, tirées de la notion récente de la « Trophophylaxie » que P. LASSABLIÈRE a introduit en biologie.

Tout d'abord voyons si nous pouvons résoudre, même partiellement, le problème du Vin Aliment en partant de la définition de l'Aliment, telle que P. LASSABLIÈRE l'a défini dans son Traité de l'Alimentation.

PREMIÈRE PARTIE

I. — DÉFINITION DES ALIMENTS

Le grand nombre de définitions qu'on a donné témoigne de la difficulté de caractériser en quelques mots l'aliment.

POUR MILNE-EDWARDS, *les aliments sont des substances qui, introduites dans le tube digestif, servent à l'entretien de la vie.*

POUR BÉRARD, ce sont des substances qui, introduites dans l'appareil digestif, vont ultérieurement réparer les parties solides et solidifiables ou extractives du sang et concourent ainsi à l'entretien de la vie.

Comme le fait remarquer Charles RICHET (1), ces définitions sont incomplètes et d'autre part, elles supposent l'introduction des aliments dans le système digestif, ce qui n'est pas indispensable. Ainsi, des injections rectales ou sous-cutanées de bouillons, de lait, peuvent être alimentaires.

Claude BERNARD considère les aliments comme des substances nécessaires à l'entretien des phénomènes de l'organisme sain et à la réparation des pertes qu'il fait constamment.

ORE, cité encore par Charles RICHET, appelle aliment : toute substance solide ou liquide, qui, après avoir subi, dans l'appareil digestif, l'influence modificatrice des différents sucs avec lesquels elle se trouve en contact, devient apte à réparer les pertes de l'organisme, et concourt ainsi à son entretien et son développement.

VORR définit les aliments : toutes substances qui apportent un élément nécessaire à la constitution de l'organisme ou qui diminuent ou empêchent sa dénutrition.

POUR VIAULT et JOLYET, les aliments sont les matières pre-

(1) Ch. RICHET, *Dictionnaire de Physiologie*, t. 1, p. 29 et suivantes.

nières qui servent à la fabrication des matériaux de rénovation de l'organisme.

Pour DUCLAUX, est réputé aliment tout ce qui contribue à assurer le bon fonctionnement de l'un quelconque des organes d'un être vivant.

LITTRE définit l'aliment : toutes matières, quelle qu'en soit la nature, qui servent habituellement ou peuvent servir à la nutrition.

RANDOIN et SIMONNET, en tenant compte du fait que les rapports optima des principes alimentaires entre eux varient avec l'âge, avec l'état physiologique spécial des individus, et aussi avec la composition du régime lui-même, proposent la définition suivante comme résumé de nos connaissances actuelles sur le rôle de l'aliment. Pour RANDOIN et SIMONNET, un aliment est une substance en général naturelle et complexe, qui, associée avec d'autres aliments, en proportions convenables, est capable d'assurer le cycle régulier de la vie d'un individu et la persistance de l'espèce à laquelle il appartient.

Comme le fait remarquer Ch. RICHET, il est difficile, presque impossible de donner une définition scientifique irréprochable de l'aliment, le terme aliment implique, dit-il, la connaissance des phénomènes de la nutrition, et le mot de nutrition est par lui-même extrêmement vague. Comme l'a fait remarquer Claude BERNARD, la délimitation entre le poison et l'aliment est impossible à faire. Un aliment comme le chlorure de calcium ou l'oxygène pris à trop forte dose devient un poison !

Au lieu donc de chercher à définir l'Aliment, voyons plutôt à quoi il sert et à la lumière des faits acquis demandons-nous quels sont les *besoins alimentaires*.

II. — BESOINS ALIMENTAIRES

Tout le monde est d'accord pour admettre que l'alimentation est destinée à fournir les substances nécessaires à la croissance et à la reconstitution de l'organisme, ainsi que l'énergie indispensable à la production de chaleur animale et du travail musculaire. L'organisme étant à un certain point de vue comparable à une machine thermique qui transforme le combustible en calories,

ses besoins peuvent être évalués en calories. Le combustible ou l'énergie dont le corps a besoin sont fournis par les graisses, les hydrates de carbone et les protéines des aliments. Ces protéines ont encore pour fonction de former les nouveaux tissus chez l'organisme en voie de croissance et de reconstituer les tissus détruits chez l'adulte. Les meilleures protéines sont fournies par les denrées d'origine animale.

Enfin, chacun sait aujourd'hui que la ration doit apporter des minéraux et des vitamines également indispensables. Nous verrons plus loin que les « trophophylactines » ne sont pas moins utiles.

A. — BESOINS D'ENERGIE

Ce sont les aliments organiques qui fournissent à l'homme et aux animaux l'énergie nécessaire. La quantité de chaleur qu'ils dégagent quand ils brûlent dans le calorimètre donne la mesure de leur énergie. La grande calorie ou unité de chaleur adoptée est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0° à 1° la température d'un litre d'eau. Un grand nombre d'expérimentateurs (RUBNER, Ch. RICHTER, ATWATER et BÉNÉDICT, LEFÈVRE), ont fixé la quantité de chaleur dégagée par les différents aliments organiques.

a) Rendement théorique et réel

1 gr. d'albumine dégage 4,1 calories.

1 gr. de graisse dégage 9,3 calories.

1 gr. d'hydrate de carbone dégage 4,1 calories.

La dépense de l'énergie est fonction du *métabolisme basal*. Chez un homme de 65 kilogs, cette dépense varie par 24 heures entre 1.540 et 1.800 calories.

La dépense d'énergie dépend aussi de l'effort musculaire qu'exige la *station debout*. A. MAYER et DELCOURT-BERNARD ont démontré que la position optima pour une dépense minima existe encore pour l'homme même si ce dernier se trouve au repos et couché. De plus, si chez l'homme le travail musculaire nécessité par la station debout n'augmente que de 15 % la dépense calo-

rique, chez les animaux, il n'en est plus de même. Chez le bœuf, le passage de la condition couchée à la condition debout fait monter le métabolisme basal de 964 à 1,365 calories. (ARMSBY)

Le travail de la digestion augmente aussi la dépense de l'énergie ; cette dépense peu appréciable chez les omnivores ou les carnivores s'élève chez les herbivores. La digestion d'un repas de viande fait passer la dépense d'énergie de 1,110 à 1,200 calories par mètre carré de surface en 24 heures. Chez les herbivores, à cause du travail musculaire nécessaire à la digestion des aliments herbacés, la même dépense passe de 1.300 à 2.400 calories.

La régulation thermique, c'est-à-dire, ici, la lutte contre le refroidissement, représente, pratiquement, la cause la plus importante de la dépense d'énergie. Ch. RICHTER a démontré que la dépense de chaleur est régie d'une façon presque exacte par les lois physiques du rayonnement, c'est-à-dire que cette dépense est fonction :

- 1° De la température extérieure (sous certaines réserves) ;
- 2° De l'étendue de la surface du corps ;
- 3° De la nature de cette surface et de son revêtement.

Dans une même espèce, et sous les mêmes conditions extérieures, les animaux de petite taille perdent donc, par rapport à leurs poids, des quantités de chaleur plus considérables que les animaux de grande taille, la surface par unité de poids étant plus petite chez ces derniers. Il faut donc que les combustions destinées à fournir cette chaleur soient, pour une même masse de tissus, plus énergiques chez les petits animaux que chez les grands.

Mais, disons-le tout de suite, il ne faut pas en pratique compter la valeur thermique des substances alimentaires d'après la valeur qu'elles donnent dans le calorimètre, mais d'après celle qu'elles donnent dans l'organisme. En effet, plusieurs des aliments combustibles n'y sont pas transformés entièrement et sont éliminés sous forme de molécules contenant encore une certaine énergie chimique qui n'a pas été utilisée par l'organisme. D'autre part, la digestion des substances alimentaires n'est pas complète et l'utilisation digestive varie sous des influences diverses. En tenant compte des substances résiduelles, on obtient

comme *rendement réel* des chiffres différents de ceux du rendement théorique indiqué plus haut.

- 1 gr. d'albuminoïdes = 4 cal. (4.235 (albumine animale).
- 1 gr. de graisse = 8 cal. 9 (3.70 (albumine de pain).
- 1 gr. d'hydrates de carbone = 4 cal. 05.

En faisant état de la quantité des aliments assimilés, on doit tenir compte des substances rejetées avec les fèces. Par suite le rendement réel est encore modifié, et on obtient en définitive les chiffres suivants :

- 1 gr. d'albuminoïdes = 3 cal. 68.
- 1 gr. de graisse = 8 cal. 65.
- 1 gr. d'hydrates de carbone = 3 cal. 88.

On a voulu rapporter ces chiffres à une *unité nutritive* déterminée. Cette unité est le gramme d'hydrate de carbone.

$$1 \text{ gr. d'hydrates de carbone} = 1 \text{ unité nutritive (3 cal. 88)}$$

$$1 \text{ gr. de graisse} = \frac{8 \text{ cal. 65}}{3 \text{ cal. 88}} = 2.28$$

$$1 \text{ gr. d'albuminoïdes} = \frac{3 \text{ cal. 68}}{3 \text{ cal. 88}} = 0.94$$

ALQUIER adopte des unités nutritives un peu différentes, car pour lui la valeur calorique de 1 gramme d'hydrate de carbone est de 4 cal. 1 ; celle de la graisse, de 9 cal. 4 et celle des albuminoïdes de 4 cal. 4. Pour lui :

- 1 gr. de graisse = 2.29 unités nutritives.
- 1 gr. d'albuminoïdes = 1.07 unités nutritives.
- 1 gr. d'alcool = 1.75 unités nutritives.

Pour établir le rendement définitif en calories d'une ration, on calcule les unités nutritives contenues dans 100 grammes de chaque aliment. Pour cela, on ajoute au poids des hydrates de carbone digestifs le poids des matières azotées digestives multiplié par 1 gr. 07, puis le poids des matières grasses multiplié par 2 gr. 29 et le poids d'alcool utilisable multiplié par 1 gr. 75.

b) Loi de l'Isodynamie. Son insuffisance

Les substances qui servent de combustible à l'organisme peuvent se ranger sous trois chefs principaux :

- 1° Hydrates de carbone ;
- 2° Graisses ;
- 3° Substances albuminoïdes.

De nombreux expérimentateurs ont étudié le rendement en chaleur de chacune d'elles.

Nous en avons donné des chiffres moyens. Rappelons pour mémoire que certains, à la suite de RUBNER, ont cru pouvoir affirmer que les calories fournies par les différentes substances alimentaires pouvaient se substituer les unes aux autres, quelle que soit leur provenance (loi de l'isodynamie). Nous avons vu qu'il y a des réserves à faire et qu'il faut tenir compte d'abord de l'utilisation digestive. D'autre part, l'isodynamie ne concerne que la valeur calorique de la ration et non sa valeur en tant que source de matériaux plastiques.

On admet que l'utilisation cellulaire des principes énergétiques peut modifier dans une certaine mesure la loi de l'isodynamie. C'est par la simplification, la destruction des édifices moléculaires que l'énergie chimique des aliments se trouve actualisée. En réalité, ce sont les hexoses, la glycérine, les acides gras (ces derniers provenant des lipides ou bien des désassimilations des acides aminés) qui se trouvent livrés à la combustion. C'est le glucose qui constitue la forme chimique d'élection pour les opérations ayant pour but la libération d'énergie (CHAUVEAU). Voilà ce qui paraît certain, actuellement ; d'une manière générale, les processus de transformation, quoique encore mal connus, se ramènent à un processus d'oxydation proprement dit, à une série de réactions couplées, dans lesquelles une réaction endothermique s'effectue grâce à l'accomplissement de réactions exothermiques.

La loi de l'isodynamie ne doit donc pas être acceptée d'une manière absolue, dans la pratique. Le médecin, pour établir une

ration énergétique, ne doit pas s'inspirer que du chiffre des calories dégagées. Comme le dit MOURIQUAND, si sous prétexte d'isodynamie on demande aux albumines et aux graisses de fournir la part calorique des hydrates de carbone, on aboutit à des troubles sévères de la nutrition. Le calcul des calories n'est pas négligeable dans l'établissement d'un régime, mais il faut que ces calories soient demandées pour une part à chacun des aliments simples capables de les fournir et non pas seulement à un et même à deux. Les albumines, bien que dégageant la même quantité de calories que les hydrates de carbone sont pourtant des aliments destinés plutôt à réparer des pertes de substances ; de même, les graisses, en théorie, dégageraient le double des calories des hydrates de carbone ; or, dans la pratique, les hydrates de carbone sont transformés plus vite en chaleur que les graisses, qui sont plus lentement et plus difficilement oxydées et qui, d'après CHAUVEAU, ne donnent leur chaleur qu'après s'être transformées en glucose.

APPORTS D'ENERGIE PAR LE VIN

Le Vin contient un certain nombre de substances capables de s'oxyder dans l'organisme et par suite de libérer de l'énergie. Parmi ces substances se trouvent des alcools, de la glycérine, des sucres, des aldéhydes, etc. On trouvera dans l'ouvrage de F. DOUGNAC sur le Vin, une copieuse documentation où nous avons puisé largement.

L'alcool éthylique ou alcool ordinaire est un des éléments essentiels du Vin. C'est le produit principal, issu de sa fermentation. Sa proportion varie de 5 à 17 p. 100, suivant la quantité de sucre que contenait le moût. Cette proportion augmente dans les vins nouveaux si la fermentation n'a pas été complète. En général, elle tend à diminuer à mesure que vieillit le Vin car une partie s'évapore à travers le bois des tonneaux ou le bouchon des bouteilles et une autre se combine aux acides pour former des éthers, contribuant ainsi à la formation du bouquet qui fera la qualité du Vin.

En dehors de l'alcool éthylique, on trouve dans le vin, en très faible quantité il est vrai, des alcools propylique, butylique, amylique, caprique, œnanthylique dont l'ensemble constitue le fusel.

On trouve encore, en faibles proportions, des alcools diatomiques comme le glicol isobutylique dans le Vin de Bordeaux.

La glycérine ou alcool triatomique, découverte par PASTEUR dans le Vin, mérite de retenir notre attention davantage. Les Vins de Bordeaux en peuvent contenir de 5 à 8 grammes par litre.

Comme alcools hexatomiques, le Vin renferme la mannite, produit de fermentation anormale et l'inosite qui est un produit constant.

En résumé, les alcools qui rentrent dans la composition du Vin sont surtout représentés par l'alcool éthylique.

Le tableau suivant, que nous empruntons à GOURAUD, indique la teneur des différents crus en alcool éthylique :

<i>De 9 à 10°</i>	<i>De 11 à 12°</i>
Bourgognes rouges ordinaires	Bourgognes grands crus
Bourgognes blancs ordinaires	Médoc
Bordeaux ordinaires	Vins de Narbonne
Bordeaux rouges grands crus	Vins d'Algérie
Bordeaux blancs grands crus	Vins du Rhin
Vins du Gers	Vins de Tokay
Vins blancs d'Alsace	
<i>De 13 à 15°</i>	<i>De 15 à 17°</i>
Vin d'Asti	Porto
Vins d'Espagne	Madère
Champagne	Marsala

Ainsi une bouteille de Bordeaux représente 66 centimètres-cubes environ d'alcool absolu ; une coupe de champagne, 17 centimètres-cubes ; un verre de Madère, 7 centimètres-cubes. Les vins de Malaga peuvent contenir en outre jusqu'à 150 grammes de sucre (lévulose ou glucose) par litre. Les acides organiques, et en particulier l'acide tartrique, qui est uni à la potasse, est très abondant dans les vins de Bourgogne et du Médoc. En résumé, un litre de vin moyen contient, d'après GAUTIER, les proportions suivantes de matériaux aptes à fournir de l'énergie par leur combustion :

	Moyenne	Calories correspondantes
Alcool	80 gr.	566,0
Glycérine	6 gr.	25,8
Sucres réducteurs, mannite, glycol	1 gr. 5	6,0
Gomme, dextrine, etc.	1 gr.	4,2
Crème de tartre	2 gr.	4,0
		606,0

Ainsi, un litre de vin moyen peut être la source de 600 calories. Voici encore, d'après GAUTIER, quelques analyses des vins les plus usuels. Dans le tableau suivant, l'alcool est indiqué en degrés centésimaux qui, multipliés par 8, donneraient en grammes le poids de ces principes au litre.

Les vins, en vieillissant, se modifient : d'une part, une partie des acides, fixes ou volatils, disparaît et, s'unissant à l'alcool, donne des éthers nouveaux accentuant le bouquet et la saveur du vin. D'autre part, les matières colorantes des tanins précipitent sous forme de lies. Aussi le vin vieux est plus parfumé, plus léger, moins alcoolique que le vin nouveau.

Les vins secs sont ceux où le sucre a disparu. Les vins de liqueurs, où le sucre persiste surtout, proviennent de raisins très mûrs et très sucrés et titrent jusqu'à 18 degrés centésimaux. (Malaga, Muscat, Porto, Madère, Xérès). Les vins mousseux (d'Asti, de Champagne, de Saumur), contiennent à la fois une certaine proportion de sucre et une quantité de gaz carbonique assez abondante.

COMPOSITION (rapportée au litre) de VINS DIVERS, FRANÇAIS et ÉTRANGERS, d'après A. GAUTIER.

V I N S	ALCOOL en degrés centési- maux	EXTRAIT sec à 100°	GLYCÉRI- NE	TARTRE	ACIDITÉ totale exprimée en SO ⁴ H ²	CENDRES	MATIÈRES réduisant réactif cuprapotas- sique
	degrés	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	
Bourgogne rouge, moyenne des grands crus ..	11,1	20,58	—	2,59	4,53	1,83	1,31
Corton	11,2	23,8	—	3,76	—	1,92	1,28
Bourognes rouges ordinaires (1)	9,14	18,9	6,0	3,00	5,24	1,93	1,32
Bourognes blancs (moyenne)	9,02	17,2	—	—	7,18	—	—
Bordeaux rouges (moy. des grands crus) (2) . .	10,4	20,3	—	2,09	3,93	2,31	—
Bordeaux rouges ordinaires (moyenne)	10,3	22,08	7,3	1,57	4,3	2,33	—
Bordeaux blanc (Sauterne)	10,4	16,0	—	—	—	—	1,58
Médoc (Graves)	11,6	23,0	—	3,66	4,45	2,47	3,6
Vins rouges de Narbonne	11,0	18,8	—	1,80	4,2	3,20	1,60
Vin d'Aramon de l'Hérault	7,8	17,0	—	2,63	5,10	2,02	0,95
Vins rouges du Gers	10,0	21,4	—	1,08	3,99	1,19	—
Vin rouge d'Algérie	11,3	21,5	—	1,10	4,51	2,66	—
Vin rouge d'Italie (Marengo) (3)	11,25	16,05	7,94	—	9,0	1,20	0,70
Vin rouge de Toscane (moyen)	14,2	13,9	8,78	—	6,56	1,82	1,79
Lacryma Christi (vin rouge vieux)	14,95	108,9	12,1	—	6,71	4,95	9,25
Muscato d'Asti (blanc, 2 ans)	—	16,05	7,94	—	9,0	1,20	116,13
Vins rouges ordinaires d'Espagne	14,20	23,1	—	1,08	—	2,60	1,79
Vins rouges moyens du Rhin	11,50	27,0	—	—	7,0	2,60	2,10
Vins rouges moyens d'Alsace	11,14	21,33	—	—	3,30	—	4,09
Vins blancs moyens d'Alsace	10,22	19,54	—	—	3,30	2,95	0,49
Vins blancs de Hongrie (Fetertmfokon)	10,25	26,30	9,0*	—	2,02	2,21	0,87
Vin de Hongrie (Tokay)	12,00	72,00	—	—	7,02	1,80	0,20
Vin rouge de Corinthe (Grèce)	14,84	41,70	8,86	—	4,57	3,00	—
						2,32	3,84

(1) Analyse de 12 vins de Bourgogne authentiques de 2 à 4 ans par Ch. Girard. — (2) Moyenne de 21 grands crus bordelais rouges. Analyses par le même. — (3) Analyse de Fausto Sestini. — (*) Ce vin contenait en plus 51 grammes de sucre par litre.

B. — BESOINS DE MATIERES

1°) Besoin d'oxygène.

Le besoin d'oxygène est le plus absolu, le rôle de l'oxygène étant d'assurer les combustions proprement dites.

Le Vin nouveau ne contient pas d'oxygène. Mis en barrique ou en bouteille, il absorbe cependant une certaine quantité d'air à travers les pores du tonneau et du liège et aussi au moment où on le soutire.

Cet oxygène se combine avec certaines matières tanniques colorantes ou non pour former des laques insolubles qui se précipitent : le vin se dépouille ainsi et modifie sa coloration.

De plus, l'oxydation lente peut se porter sur les alcools du Vin pour les transformer en aldéhydes et en acides qui, au contact des alcools donnent des éthers ou des acétals qui interviennent pour donner au vin son bouquet.

Quoi qu'il en soit, l'apport d'oxygène par le Vin n'intervient pas, pour ainsi dire, comme apport d'énergie dans la ration.

2°) Besoin d'eau.

Le besoin d'eau n'est pas moins impérieux, l'eau représente le milieu dans lequel s'accomplissent tous les actes chimiques de la vie, le véhicule transportant les matériaux de réparation offerts aux tissus ; l'eau sert encore à l'élimination des produits d'excrétion (LAMBLING). De plus, l'eau permet la dissociation électrolytique des sels en ions, ou agents véritables des réactions chimiques. Elle permet également la dissociation des sels en acides et en bases ; elle intervient chimiquement dans toutes les réactions d'hydratation simple ou d'hydratation avec dédoublement. A. MAYER et G. SCHAFFER ont montré que la teneur en eau d'un tissu ou d'un organe représente une constante caractéristique au point que l'on peut distinguer une eau de constitution et une eau circulante.

a) L'eau constitue une partie considérable de l'organisme, le corps d'un homme contient environ 63 % d'eau.

Voici pour les divers tissus de l'homme les diverses proportions d'eau d'après BISCHOFF :

Sang	83 %	Intestins	74,54 %
Reins	82,68 %	Peau	72,03 %
Cœur	79,21 %	Foie	68,25 %
Poumons	78,96 %	Nerfs	58,33 %
Rate	75,77 %	Graisse	29,92 %
Muscles	75,67 %	Os	22,94 %
Cerveau	74,84 %		

On peut dire, avec Ch. RICHET, qu'en chiffres ronds, la ration se compose de 3 litres d'eau dont 1.600 gr. sont ingérés en eau et boissons, 1.000 gr. en eau associée aux aliments, le reste étant fourni par la combustion de l'hydrogène des aliments.

PERTES EN EAU DE L'ORGANISME HUMAIN

Les apports précédents sont destinés à compenser des pertes qui sont :

Pour l'homme au repos, de 2.000 à 2.500 grammes.

Pour l'homme travaillant, de 2.600 à 3.000 grammes.

Cette dépense se répartit ainsi :

	Etat de repos	Etat de travail
Urines	1.000	1.800
Respiration et transpiration	900	1.970
Matières fécales	50	100

L'évaporation moyenne de la peau et les poumons est, pour BENEDICT et CARPENTIER, de 19 gr., 7 par mètre carré de surface du corps humain. Le rapport entre la perte d'eau pulmonaire et la perte d'eau cutanée est de 36,3 % pour la respiration pulmonaire et de 63,7 % pour la respiration cutanée. Ce rapport varie suivant des influences diverses.

APPORT D'EAU PAR LE VIN

Le Vin contient de 800 à 950 gr. d'eau par litre. C'est là une quantité importante par rapport aux autres aliments.

3°) Besoin de matières minérales.

On admet actuellement pour fixer ces besoins qu'un adulte de 70 kilogs est porteur de 3 kilogs de cendres minérales environ, dont 80 % sont contenues dans le squelette et 17 % dans les parties molles de l'organisme. La précision obtenue dans ces recherches par les analyses n'est qu'apparente, car l'étude des bilans en ce qui concerne les substances minérales contient encore beaucoup d'inconnues. Nous dosons des substances simples mais rien ne prouve que les organismes retiennent sous cette forme les substances minérales. Comme le disent RANDOIN et SIMONNET, les matières minérales retenues par l'organisme sont ou bien des composés plus ou moins dissociés, ionisés, ou bien des sels plus ou moins réduits dans lesquels la valeur du métal peut changer, ou encore des composés mal définis, dont les propriétés physiques et chimiques sont toutes différentes de celles des éléments qui les constituent. Sur ce point, la clinique et l'analyse biologique peuvent nous donner des résultats d'un plus grand intérêt.

Dans l'état actuel de la science, nous devons nous borner à connaître la teneur des aliments en matières minérales, telle que l'analyse nous la révèle pour le moment. Nous devons proportionner les apports des substances minérales aux pertes de l'organisme.

D'après Ch. RICHEL et LAPICQUE, nous éliminons 29 gr., 70 de matières minérales, composées pour moitié de Na Cl, le reste étant surtout représenté par du phosphore et du sulfate de potassium, puis par les sels correspondants de sodium, de calcium et magnésium en faibles proportions, et, enfin, par des traces de fer, silice, arsenic, cuivre, manganèse, iode, brome, bore, zinc, etc...

Potasse. — Nous éliminons par les urines 4 grammes de *potasse* et 9 gr., 75 par la peau et les fèces.

Nous retrouvons facilement dans les divers aliments de la ration des proportions importantes de potasse, suffisantes pour compenser ces pertes.

Soude. — Nous excrétons 7 grammes de soude par jour et notre ration nous en apporte à peine plus d'un gramme. C'est

pour compenser ce déficit que nous ajoutons du chlorure de sodium à nos aliments. En général, 9 grammes de sel de cuisine sont ajoutés, mais ce supplément est exagéré. (Ch. RICHET, BUNGE, WIDAL).

Rappelons la théorie de Bunge pour expliquer la nécessité de l'apport supplémentaire en sel. Il fait remarquer que le carnassier qui se nourrit de viande, absorbe 4 fois plus de potasse que de soude ; mais s'il dévore l'animal entier, avec son sang, il absorbe des quantités de potasse et de soude presque équivalentes. Au contraire, chez les herbivores, il y a apport alimentaire plus riche en potasse qu'en soude et, à cette déficience en sels de soude correspond l'extrême appétence pour le sel. De fait, tous les herbivores sont avides de sel et ils engraisent quand on ajoute du sel marin à leur nourriture. Les populations qui ne vivent que de légumes recherchent le sel, tandis que les sauvages vivant de chasse et de pêche ne marquent aucun goût pour le sel et certains, paraît-il, ont une répulsion très nette pour les aliments salés.

Cette contradiction s'explique. La pauvreté en soude n'est pas absolue dans l'alimentation végétale. Ce qui diffère dans l'alimentation végétale et dans l'alimentation animale, ce n'est pas la soude qui est ingérée en proportions égales, c'est la potasse ingérée en proportion quatre ou cinq fois plus forte chez les herbivores. On peut supposer que l'élimination de la potasse entraîne l'élimination de la soude. C'est ce que l'expérience directe est venue confirmer. (BUNGE).

Calcium. — Son importance est surtout marquée pendant la croissance où il servira au développement du squelette. Cette importance est soulignée par le fait que le lait contient une proportion de chaux considérable : 0 gr., 34 par litre chez la femme.

L'adulte élimine 1 gr., 25 de chaux, chiffre facile à récupérer dans les aliments.

Des recherches ingénieuses sur les fixateurs du calcium de MOURIQUAND et de ses élèves : LEULIER, BERNHEIM et J. SCHOEN, abondent en aperçus pratiques, quoique très scientifiques.

Il ne suffit pas d'offrir du calcium à l'organisme pour que celui-ci accepte de l'utiliser : il s'y refuse souvent, surtout à

l'état pathologique. Force est donc de lui chercher des fixateurs. On en a proposé de nombreux, ces auteurs se sont proposés d'expérimenter leur action sur le rachitisme du rat.

L'action prophylactique de l'adrénaline donnée à la dose de VII gouttes d'une solution au millième, par voie buccale, ou de 1/16^e de cc. en injections sous-cutanées, espacées tous les deux jours, a été tout à fait nulle ; plus encore, les examens cliniques ont montré le rôle décalcifiant de l'adrénaline. Les résultats sont moins nets avec la poudre de surrénales.

La poudre de parathyroïde (1/4 de milligramme par jour en ingestion) dont on connaît l'action sur l'hypocalcémie, s'est montrée, comme l'adrénaline, sans action sur le rachitisme expérimental. La poudre de thyroïde est également sans effet, mais les rats ainsi traités présentent le plus souvent un amaigrissement marqué qui masque les lésions rachitiques.

L'huile de foie de morue à faible dose (III gouttes par jour et par animal) est un bon fixateur du calcium ; de fortes doses sont moins efficaces du fait qu'elles provoquent vraisemblablement des troubles digestifs. L'ultra-violet, contrairement à l'infra-rouge, et la lumière de Wood (cette dernière en action prolongée) ont manifesté de même leur pouvoir antirachitique ; le lait irradié s'est montré également actif.

Ces résultats étant acquis, on peut se demander dans quelle mesure ils peuvent être appliqués à la clinique humaine, notamment dans les cas typiques des maladies contre le rachitisme et la tuberculose où la fixation du calcium est recherchée par le médecin.

Dans le rachitisme humain, l'huile de foie de morue, les ergostérines et les rayons ultra-violets donnent d'aussi bons résultats. En ce qui concerne la tuberculose, la question est plus complexe. Le fait de constater l'inefficacité de l'adrénaline dans le rachitisme du rat n'est pas une preuve absolue de son inefficacité chez le tuberculeux. Cependant, il serait exagéré de ne tenir aucun compte des faits expérimentaux (doublés de certains faits cliniques) qui montrent que l'adrénaline est très souvent un agent de décalcification. Il faut de même n'utiliser qu'avec précaution l'huile de foie de morue (cause de troubles digestifs), et les rayons ultra-violets (excitant du métabolisme) et donner

la préférence aux aliments irradiés dont l'action recalcifiante certaine n'entraîne pas chez les malades de choc organique nuisible.

Dans l'état actuel des choses, MOURIQUAND et ses élèves pensent que le lait irradié peut devenir un bon adjuvant de la thérapeutique du tuberculeux (*Presse méd.*, 1928, n° 14).

Magnésie. — Les sels de magnésie sont constamment associés aux sels de chaux et, sauf dans le lait, la proportion des deux substances minérales est à peu près la même dans tous les aliments.

La magnésie est le métal spécifique des organes les plus différenciés (cerveau, muscles, surrénales, globules sanguins, thymus, etc.).

Fer. — La quantité de fer nécessaire n'est pas élevée. L'urine n'en élimine chaque jour que 0 gr., 005 et les fèces 0 gr., 002. Or, BUNGE a donné les proportions suivantes de fer, par kilo, pour les aliments les plus usuels :

Viande de bœuf	0,035
Pain	0,090
Pommes de terre	0,080
Lait	0,004

La ration journalière nous apporte facilement de quoi suppléer avec excès à nos pertes, environ 0,143 (Ch. RICHET).

Chlore. — Nous éliminons, d'après SALKOWSKI, une quantité moyenne par jour de 7 grammes de chlore dans l'urine. L'élimination totale, en y comprenant les pertes par les fèces, la sueur, est de 8 gr., 5.

D'après Ch. RICHET, la quantité de chlore alimentaire serait de :

Chlore du sel ajouté au pain	1,35
Chlore du sel ajouté à nos aliments.....	6,60
Chlore des aliments naturels	0,63

Soufre. — Nous éliminons, par les urines, 0 gr., 5 à 0 gr., 6 de soufre par 24 heures, et 1 gr., 2 par les fèces, la sueur, etc. Or, nous en absorbons avec les différents aliments, albumines animales et végétales, 1 gr., 8 (Ch. RICHET), chiffre très supérieur à nos pertes.

Voici, d'après Ch. RICHET, la teneur en soufre des principales matières protéiques : pour 100 grammes de matières azotées sèches en soufre, on a :

Albumine de l'œuf	1,80
Syntonine musculaire	1,80
Albumine du blé (22 % du blé)	1,55
Légumine des pois	0,40
Gluten du blé (78 % du blé)	0,70

Phosphore. — Nous éliminons, par jour, 1 gr., 2 de phosphore par les urines, et 0 gr., 43 par les fèces, soit en tout 1 gr., 63. Cette perte est compensée par les apports de la ration, soit sous forme de phosphates, soit sous forme de composés phosphorés organiques.

Iode. — Ce sont certains végétaux (ail, ananas, asperges, carottes, champignons, choux), et certains aliments animaux (crevettes, huîtres, homard, langouste, morue, thon, harengs) qui nous apportent l'iode nécessaire.

Arsenic, silice, fluor, manganèse. — Ces matières minérales sont éliminées en faibles quantités, et leur remplacement se trouve facilement dans l'apport de la ration journalière. On se souviendra que dans la thyroïde, le cerveau, l'épiderme, les poils, l'arsenic existe et qu'il y joue un rôle non négligeable.

C.-W. LINDOW et W.-H. PETERSON ont cherché la teneur en manganèse d'un grand nombre de substances alimentaires végétales et animales. Les chiffres groupés, en tableaux, oscillent entre 21 mg., 62 pour 100 grammes de poids sec trouvés dans la laitue des pays du Nord et 10 milligrammes dans le poisson. Les aliments les plus riches en manganèse sont les légumes avec feuilles, puis viennent ensuite les céréales, les noix, les racines et les tubercules, les tissus animaux, etc.

APPORTS DE MATIÈRES MINÉRALES PAR LE VIN

Nous savons que l'organisme a besoin de recevoir chaque jour 25 à 30 grammes de matières minérales. Or, nous absorbons en nature 10 gr. environ de chlorure de sodium, nous devons encore trouver dans la ration quotidienne 15 à 20 gr. de minéraux. D'après Armand GAUTIER, le Vin peut en apporter 2 gr., 5 à 4 gr. par litre. Le Vin est un véritable aliment minéralisant.

Les matières minérales qu'il nous apporte sont surtout des sels d'acides minéraux : phosphates, sulfates, chlorures, bromures, silicates, etc.. Leur quantité est sous la dépendance de la composition du sol et des engrais. Cependant le Vin contient aussi, en très faible quantité il est vrai, des éléments inorganiques métalloïdiques comme le chlore, le fluor, le bore, l'iode, le silicium, l'arsenic. Il renferme également des traces de fer, de cuivre et de zinc.

Les matières minérales que le Vin apporte, à l'état de combinaisons variées et complexes ou même à l'état d'ionisation, interviennent dans un grand nombre de réactions biochimiques des plus importantes et comme tel c'est un Aliment qui peut offrir des ressources incomparables au médecin.

4°) Besoin d'albumine.

Nous éliminons des matières azotées (urée) d'une façon constante ; d'autre part, nous sommes dans l'impossibilité de vivre sans matières protéiques. On admet donc, pour l'homme et tous les animaux, l'existence d'un besoin minimum d'albumine. Ce besoin a été fixé entre 0 gr., 80 et 1 gr., pour l'homme, par kilo de poids vif et par jour. De nombreuses expériences ont permis de considérer le besoin d'albumine comme un besoin de certains acides aminés, corps constitutif des protéides. L'analyse biologique s'est révélée, là encore, plus précise que l'analyse chimique, car nous savons, grâce à elle, que parmi les nombreux acides aminés actuellement connus, un petit nombre seulement se trouvent indispensables à l'entretien de l'adulte (tyrosine, tryptophane, arginine, histidine). Ainsi donc la qualité de l'albumine fournie par la ration est aussi importante à connaître que le besoin quantitatif d'albumine. Les tableaux d'alimentation non seulement doivent fournir la teneur en azote, mais aussi doivent préciser si tel ou tel acide aminé essentiel est présent ou absent dans les albumines considérées.

APPORTS DE PROTIDES PAR LE VIN

En réalité cet apport est minime, car la quantité d'azote dans le jus de raisin à maturité est minime (0 à 184 mlgr. par litre, d'après BOTEZOVU). On y a trouvé aussi des acides aminés

et des bases puriques dans la proportion de 0 gr., 120 à 0 gr., 180 par litre, ainsi que des traces de choline.

En résumé, l'azote total varie entre 0 gr., 65 et 1 gr., 40 par litre.

Mais si les apports des protides par le Vin sont minimes, il n'en est pas moins vrai que, indirectement, le Vin peut intervenir dans les échanges azotés.

Rappelons, en effet, que ATWATER et BÉNÉDICT ont démontré que chez l'homme recevant une alimentation complète, on peut substituer 72 gr. d'alcool aux glucides sans changer le coefficient respiratoire. Le Vin peut donc, par son alcool, intervenir comme aliment de substitution ou d'épargne. De nombreux savants en ont apporté des preuves.

ALBERTONI et ROSSI ont démontré sur des paysans que :

1° La consommation des aliments constituant la ration de base diminue à mesure que l'on donne plus de Vin et que la valeur calorique de la ration s'élève ;

2° Le bilan d'azote, négatif quand on ne donne pas de vin, devient nettement positif quand on introduit le Vin dans la ration. Les quantités de protides absorbées diminuent à mesure que l'on fait boire du Vin.

Le Vin peut donc faire économiser les protides de la ration.

J. FABRE, sur des lapins au voisinage de l'équilibre azoté, a constaté que l'addition de vin à la ration de ces animaux diminue l'élimination azotée de 10 % et provoque une fixation supplémentaire d'azote de 4 gr., 5, ce qui correspond à 28 gr. environ de protides. D'après FABRE, le Vin a un pouvoir d'épargne sur les protides et ce pouvoir subsiste même quand la dose d'alcool ingéré atteint la dose de 2 gr. par kilo de poids vif de l'animal.

ALQUIER a constaté aussi sur des paysans que la déperdition d'azote par les fèces étant 100 avec un régime sans vin tombait à 78 quand on donnait du Vin.

Par ses acides aminés, le Vin peut intervenir dans quantité de réactions biologiques.

Ainsi nous pouvons donc conclure que les apports fournis par le Vin sont loin d'être négligeables et que, s'il n'est pas prouvé qu'il soit indispensable, il n'en est pas moins utile.

C. — BESOIN DE VITAMINES

Pendant longtemps on s'est contenté, pour fixer la ration, des travaux qui établissaient les besoins de l'organisme en calories, en azote et en matières minérales. Mais le problème alimentaire n'est pas seulement un problème chimique. La clinique avait fait pressentir des lacunes que des recherches biologiques ont précisées ; c'est ainsi que l'on avait remarqué que, à force de vouloir purifier les aliments, on avait fini par leur enlever des substances indispensables. ELJKMANN (1897) a montré le premier que le béri-béri est dû à la décortication et au polissage du riz, qui enlèvent, avec les enveloppes et le germe, des substances nutritives indispensables à la vie. Ces substances ont été appelées par FUNCK : « *vitamines* ». C'est à WEILL et à MOURIQUAND que nous devons, en France, les premières expériences sur les *maladies par carence ou avitaminoses*.

Il est regrettable de constater, une fois de plus, que leurs beaux travaux, poursuivis si laborieusement pendant longtemps, n'aient pas été appréciés tout de suite en France autant qu'ils le méritaient.

Nous ne pouvons faire l'historique des vitamines et rentrer ici dans des détails qui dépassent le cadre de notre thèse ; nous rappelons seulement qu'en essayant de composer un régime alimentaire artificiel au moyen d'espèces chimiques purifiées (protéiques, graisses et hydrates de carbone) ou des substances définies chimiquement (sels minéraux), dosées et unies sensiblement dans de mêmes proportions, on a constaté que ce régime artificiel était incapable d'assurer la survie. Pour compléter le régime artificiel et le rendre apte à l'entretien de la santé, on doit ajouter autre chose : une fraction indéterminée d'un régime naturel. Ainsi se démontre l'existence de substances indispensables dans le non-dosé alimentaire. Les recherches de WEILL et MOURIQUAND, en France, et de HOPKINS, OSBORNE et MENDEL, Mac COLUM et DAVIS, à l'étranger, ont fini par prouver que la totalité de l'indéterminé alimentaire n'est pas indispensable à la vie et qu'il est possible de concentrer l'activité de ce non-dosé. Cette concentration a permis de découvrir par fractionnement une portion soluble dans les graisses (fraction lipo-soluble) et une autre frac-

tion soluble dans l'eau et dans l'alcool à 95°, toutes deux indispensables à la vie. D'autres recherches ont permis d'établir que la fraction lipo-soluble peut contenir deux facteurs distincts : un facteur dit de croissance, ou antixérophthalmique, désigné sous le nom de facteur lipo-soluble A, qui se trouve principalement dans le lait, le beurre, le jaune d'œuf, l'huile de foie de morue, et un autre facteur dit antirachitique. Le facteur hydro-soluble a été dédoublé en deux autres : un facteur hydro-soluble B ou antinevritique et un facteur hydro-soluble C antiscorbutique.

Le nombre des vitamines tend à augmenter avec de nouveaux travaux et il est impossible actuellement d'en préciser exactement le nombre et le rôle. Elles font partie de ces substances d'ordre biologique qui ont pour propriété commune d'agir à « doses minimales » à la manière des « ferments » des « catalyseurs ».

D. — CARACTERES DES VITAMINES

Vitamine A. — Elle est dite « *de croissance* » ; on l'a appelée aussi, depuis qu'on connaît mieux ses propriétés, « *vitamine de régularisation de la prolifération cellulaire* ». Elle joue donc un rôle dans la croissance, dans l'entretien et le renouvellement des tissus.

On la rencontre d'une façon régulière dans le lait des vaches bien alimentées et surtout pâturées tous les jours. La vache la trouve dans l'herbe des prairies. Ce même lait sera chargé en vitamine D antirachitique, si la bête a trouvé des herbes ayant subi suffisamment l'action du soleil. Les laits les meilleurs contiennent aussi la vitamine C, antiscorbutique.

Vitamine B. — Ce sont les recherches sur les causes du *béri-béri* qui nous ont mis sur la voie de l'existence des vitamines en général et de celle-ci en particulier. C'est à un médecin hollandais, EIJKMANN, que revient la gloire d'avoir orienté les recherches sur les vitamines : Il y a plus de trente ans, il avait remarqué que des poules nourries avec du riz poli — c'est-à-dire très nettoyé et très privé des membranes qui entourent généralement toutes les graines — présentaient, au bout d'un certain temps, des troubles nerveux tout à fait comparables à ceux qu'on observe chez les populations atteintes par le *béri-béri*. Il remarqua aussi qu'en leur donnant du riz entier, ces mêmes poules étaient préservées contre le dit accident. En troisième lieu, il fit la remarque que les poules rendues malades par le riz poli guérissaient en absorbant le son du même riz. Toutes les méthodes de recherches sur la présence des vitamines et sur les carences artificielles provoquées par les aliments dépourvus de vitamines dérivent de ces simples expériences d'Eijkmann.

L'homme ou les animaux privés de vitamines B présentent au bout d'un certain temps des troubles cérébelleux, accompagnés soit d'amaigrissement, soit d'embonpoint excessifs. A sa période ultime, l'animal éprouve un abaissement de température et la mort survient bientôt.

Par l'étude plus approfondie de ses propriétés, on a dû lui donner le nom de *vitamine d'utilisation nutritive*. Du fait de

son absence dans l'alimentation, les matières amylacées comme le pain et les farineux de toutes sortes ne sont pas oxydées complètement et amenées à leur terme final d'oxydation, vapeur d'eau et acide carbonique, mais laissent dans le torrent sanguin des produits intermédiaires d'oxydation ; ce sont ces déchets qui, produits constamment et mal éliminés, jouent un rôle si considérable dans l'origine des troubles nerveux.

Vitamine C. — Elle est dite *antiscorbutique* parce que sa propriété essentielle est d'empêcher le scorbut ou d'assurer la guérison de celui-ci. Elle existe dans la plupart des fruits acides ; c'est surtout dans le citron qu'on la trouve. Celui-ci, avec les mûres, est signalé comme le spécifique de cette affection depuis le milieu du ^{xvii}^e siècle, par un médecin français de la marine, Nicolas VENETTE, de La Rochelle.

Le scorbut se manifeste par une altération de la circulation dans les capillaires sanguins ; il s'ensuit des hémorragies mortelles dans les cas les plus graves, ou des accidents bénins, dans la dentition par exemple, ou des accidents dermatologiques dont l'origine avait été jusqu'à présent mal déterminée. La vitamine C joue un rôle important dans la régularisation de la circulation sanguine.

Vitamine D ou vitamine antirachitique. — Elle est l'élément actif de l'huile de foie de morue. Ce n'est que lorsqu'on a pu créer des méthodes précises pour la détermination de la présence des vitamines, qu'on a reconnu que l'huile de foie de morue contenait assez régulièrement la vitamine « A » de croissance et beaucoup trop irrégulièrement la vitamine « D » antirachitique. Toutes les huiles de foie de morue ne sont pas efficaces (LESNÉ).

La vitamine antirachitique existe très régulièrement dans les végétaux à feuillage sombre ayant subi une forte insolation. On a reconnu que la synthèse de cette vitamine D au sein des végétaux était provoquée par l'action des rayons ultra-violets venus du soleil agissant sur quelques matières grasses qu'on rencontre dans tous les tissus végétaux et animaux : *les stérols*. C'est aussi par leur action sur les stérols contenus dans le sang que les rayons ultra-violets produisent leurs effets curatifs.

On peut préparer synthétiquement cette vitamine D à l'aide

d'une source de rayons ultra-violets, agissant sur l'ergostérine qui a été découverte dans l'ergot de seigle en 1809, par le chimiste français TANRET.

L'huile de foie de morue est préconisée depuis un peu plus de cent ans dans le traitement du rachitisme, par BRETONNEAU et TROUSSEAU, qui en ont recommandé et fait généralement l'emploi en France. Le signe le plus apparent de cette affection est une non-calcification des os ; on a remarqué que, dans cet état, le sang des individus atteints de rachitisme avait une teneur insuffisante en phosphore et en calcium, et qu'une introduction faible mais régulière d'ergostérine irradiée ramène ce taux à la normale et, par conséquent, assure une calcification régulière des os, et, chez les jeunes sujets, un redressement de ceux-ci lorsqu'ils ont subi une incurvation.

De plus, la vitamine D est nécessaire pour maintenir l'intégrité minérale des tissus chez tous les animaux. L'individu, à tout âge, doit donc rencontrer cette vitamine dans son alimentation ; elle constitue une protection contre les décalcifications de toute nature.

La vitamine antirachitique joue donc un rôle permanent dans la régularisation du taux calcaire dans tous les tissus.

Vitamine E. — C'est au sujet de cette vitamine que les recherches sont le moins avancées. Son rôle paraît considérable dans les phénomènes de la reproduction, surtout pour le bon fonctionnement des organes reproducteurs chez les femelles. Beaucoup d'avortements doivent être provoqués par une carence en cette vitamine.

Vitamines mineures. — Elles sont à l'étude. Ce sont les vitamines K, P, H, B³, B⁴, B⁵, B⁶, F, J, U, etc.

APPORTS EN VITAMINES PAR LE VIN

Cette question a été particulièrement étudiée par Madame RANDOIN au Laboratoire de Physiologie de la Société Scientifique d'Hygiène alimentaire.

Voici quelques résultats obtenus par cet Auteur :

Tout d'abord le jus de raisins ne peut contenir de vitamines liposolubles, car la formation de celles-ci n'est possible que s'il existe certaines matières grasses, dont le jus de raisin est totalement dépourvu. Il renferme, par contre, des quantités relativement peu importantes de vitamines hydro-solubles C antiscorbutique, B facteur d'utilisation nutritive et B, antinévritique. Pour chercher la vitamine C, Madame RANDOIN a expérimenté sur des cobayes. A cet effet, elle répartit ses animaux en trois lots à chacun desquels elle administre un régime différent.

Le lot I reçoit un régime scorbutigène avec en plus 3 cc. de jus de citron frais, par animal et par jour.

Le lot II est nourri exclusivement avec un régime scorbutigène.

Le lot III reçoit en plus du régime scorbutigène :

pour une partie des animaux 3 cc. de jus de raisins par animal et par jour.

pour l'autre partie 6 cc. de jus de raisins par animal et par jour.

Elle constate que les individus témoins du lot I se sont maintenus en parfaite santé. Tous ceux du lot II ont présenté des lésions osseuses et hémorragiques caractéristiques du scorbut aigu et sont morts au bout de 28 jours. Les cobayes recevant 3 cc. de jus de raisins frais ne sont morts que du 40^e au 45^e jour; ceux recevant 6 cc. de jus de raisins frais ont vécu plus de deux mois.

Elle conclut que le jus de raisins frais contient de la vitamine C en une proportion beaucoup moindre, il est vrai, que dans le jus de citron dont le pouvoir est considérable.

Ces résultats sont d'ailleurs confirmés par les recherches effectuées par GUÉRAMISSOF et VINOGRADAVA en utilisant non pas

la méthode biologique, mais la méthode colorimétrique de BEZSONOFF ; ces auteurs ont étudié comparativement le pouvoir antiscorbutique des jus de raisins provenant de 153 cépages différents. Ils ont constaté que certains moûts ont une teneur très faible en vitamine C et que d'autres, au contraire, en contiennent une quantité plus importante. Mais dans tous les cas, au fur et à mesure que s'effectue la maturation, la proportion de vitamine C augmente. Elle diminue, au contraire, dans la période de surmaturation et finit par disparaître complètement dans le liquide de macération des grains passerillés.

De plus, au cours de la fermentation, si les moûts ne sont pas additionnés de peaux et des raffes, la quantité de vitamine C diminue, tandis qu'au contraire, si les moûts fermentent au contact des matières solides de la grappe, la proportion de vitamine C augmente. Ceci montre donc que les vins rouges contiennent plus de vitamine C que les vins blancs.

Pour la vitamine B, Madame RANDOIN a effectué une série d'expériences analogues à celle décrite ci-dessus, mais en remplaçant le régime scorbutigène par un régime privé de vitamine B additionné ou non de jus de raisins et en opérant non plus sur des cobayes mais sur des pigeons.

Les résultats sont malheureusement faussés par le fait que le pigeon est un animal extrêmement sensible au manque de facteur B antinévritique, et que, dans ces expériences, on le prive à la fois du facteur antinévritique et du facteur d'utilisation nutritive, il est donc difficile de déterminer quelle part exacte revient à chacun de ces deux facteurs. L'auteur conclut néanmoins que le jus de raisins renferme peu de vitamine B antinévritique, mais vraisemblablement de notables proportions de vitamine B d'utilisation nutritive.

Quant au Vin, il contient des quantités encore plus faibles de vitamines B antinévritique, très insuffisantes pour empêcher chez le pigeon l'éclosion de crises de polynévrite entraînant la mort. Il renferme par contre à peu près autant de vitamine B d'utilisation nutritive que le jus de raisins. Remarquons d'ailleurs que les vitamines du jus de raisins ne se retrouvent dans le vin que pour autant que l'élaboration de ce dernier a été conduite d'une manière naturelle sans avoir recours à des traite-

ments plus ou moins artificiels destinés à améliorer ses qualités.

En 1931, GÉRASIMOV et VINOGRADOVA décèlent des traces de vitamine C dans le vin.

Pour KALTSCHMITT (1934), la vitamine B se trouve dans le vin au taux de 0,125 milligr. par litre.

Les jus de raisins frais sont plus riches en vitamines B₁, B₂ et C que le vin (LESNÉ et CLÉMENT, Mme RANDOIN, BAGLIONI, 1934). Les traitements par l'anhydride sulfureux, la pasteurisation, la gélification détruisent les vitamines.

CONCLUSIONS. — Actuellement, on considère que la quantité de vitamines contenues dans le Vin est relativement faible et ne saurait suffire à prévenir une carence quelle qu'elle soit.

D'ailleurs d'autres aliments, comme les huiles ou le sucre, ne contiennent pas davantage de vitamines et cependant on ne discute pas leur valeur alimentaire. Quant aux vins, si l'apport de vitamines ne suffit pas à lui constituer un brevet officiel d'aliment, nous allons voir que la trophophylaxie va nous fournir des preuves indiscutables de sa valeur comme tel.

DEUXIÈME PARTIE

BESOIN DE TROPHOPHYLACTINES

Nos idées sur le rôle des aliments n'ont cessé d'évoluer et de progresser.

Après les immortels travaux de Lavoisier sur l'utilisation de l'énergie provenant des aliments absorbés, au cours du siècle qui suivit, on s'est préoccupé surtout du caractère énergétique des aliments.

Néanmoins, pendant cette même période, on reconnut que les protides et que certains sels minéraux étaient aussi indispensables à la croissance et à la santé.

Plus récemment, on s'est attaché à mettre en relief la *qualité* des aliments, et à faire ressortir les grandes différences, à ce point de vue qualitatif, qui existent dans la valeur des différents aliments, indépendamment de leur teneur en protides, en glucides et en lipides. C'est ainsi que l'on reconnut de grandes différences entre les protides et que l'on découvrit que celles du lait et de la viande étaient supérieures à celles des céréales.

Ce point de vue de la valeur qualitative des aliments devait prendre une importance plus considérable encore avec la découverte des vitamines et la connaissance de leur rôle vis-à-vis de certaines maladies, dites de carences.

Ainsi, les propriétés que nous attribuons aux aliments sont devenues de plus en plus variées, de plus en plus nombreuses et de plus en plus importantes.

Or, voilà que, en plus de ces propriétés énergétiques, plastiques ou systatiques, physico-chimiques et catalytiques, déjà reconnues nécessaires, les recherches de P. LASSABLIÈRE l'ont amené à attribuer aux aliments un rôle nouveau et à les considérer

comme capables de contribuer pour leur propre compte à la défense de l'organisme contre les infections et les intoxications.

D'où le nom de *Trophophylaxie* qu'il a créé pour désigner cette nouvelle fonction.

Dans plusieurs communications à des Sociétés Savantes, il a apporté, depuis quelques années, des preuves expérimentales démontrant la réalité de la trophophylaxie et il a prouvé que les accidents mortels provoqués par différents toxiques ou poisons comme le venin de cobra ou de vipère, certains extraits de champignons vénéneux, l'oxyde de carbone, le cyanure de mercure, le sulfate de spartéine, etc. pouvaient être évités grâce à l'adjonction d'aliments appropriés.

Il a pu traiter et sauver des animaux ayant reçu des doses toujours mortelles de ces poisons en leur donnant uniquement, en ingestion ou en injection sous-cutanée, certains aliments comme du lait, du jus de viande cru, du sérum de cheval, des acides aminés, des extraits d'organes, du jus d'orange, des huiles comestibles, des vins, rouge, blanc et champagne, de l'eau de riz, une solution de glucose à 40 pour mille, une solution de chlorure de sodium à 9 pour mille, etc....

Il a multiplié les exemples avec des substances prises parmi les différentes catégories d'aliments (albuminoïdes, hydrates de carbone, graisses, sels minéraux). Depuis quatre ans, il a ainsi accumulé les preuves expérimentales qui démontrent l'existence de cette nouvelle fonction des aliments qu'il a appelé la *Trophophylaxie*.

Il existe donc dans les aliments des substances encore à déterminer chimiquement, mais que l'analyse biologique lui a permis de déceler, qui sont capables de protéger l'organisme contre les intoxications et les infections.

Il a proposé de les appeler : *Trophophylactines*.

Ces Trophophylactines ne sauraient être confondues avec les Vitamines, car le chauffage à l'air libre ne les détruit pas, et, d'ailleurs, certains aliments comme les huiles comestibles très riches en trophophylactines ne contiennent pas ou renferment très peu de vitamines.

L'importance de cette fonction nouvelle apparaît facilement.

La *Trophophylaxie* nous prouve que, en dehors des vitamines, nous avons d'autres raisons maintenant pour admettre que la diététique et les fonctions de défense de l'organisme sont intimement liées. Ainsi se trouvent expliquées bien des thérapeutiques anciennes actives où diverses substances alimentaires prenaient figure de contre-poisons.

Ainsi s'éclairent nos idées sur l'importance (empiriquement vérifiée bien souvent) de l'alimentation dans la prophylaxie des divers fléaux épidémiques ou endémo-épidémiques, tels que le typhus, la maladie du sommeil, le paludisme, etc... dont on connaît les ravages chez les individus sous-alimentés.

C'est tout un nouveau et très vaste chapitre de la pathologie générale qui s'ouvre avec la *Trophophylaxie*. Bien des faits, bien des découvertes isolées s'y inscrivent. C'est ainsi que les cas de phylaxie avec les eaux minérales, mis en lumière par BILLARD, en entrant dans le cadre plus étendu de la trophophylaxie, reçoivent une explication rationnelle. De même s'insèrent dans ce même chapitre les effets curateurs et prophylactiques de la Zomothérapie du maître Ch. RICHET, les résultats heureux des injections de glucose dans les empoisonnements par les champignons de BINET et MARC, les effets thérapeutiques de l'eau de riz dans les diarrhées infantiles, les ressources extraordinaires qu'on peut tirer des solutions de sérums minéraux chez les grands blessés, etc., etc...

Il y a plus : tout récemment, P. LASSABLIÈRE démontrait, avec ses collaborateurs, M. UZAN et A. MONNET, dans une communication à la Société d'Hydrologie, en mars 1938, que le plus indispensable des aliments, l'oxygène lui-même, dans certaines atmosphères ionisées, pouvait avoir un pouvoir protecteur vis-à-vis du venin de cobra et de quelques poisons comme la spartéine.

Il n'est pas jusqu'à la notion si complexe de l'Immunité qui ne se trouve éclairée à la lumière de la Trophophylaxie. En effet, nous voyons que, suivant qu'ils consomment tels ou tels aliments, les animaux comme les hommes sont plus ou moins protégés contre les poisons et les maladies. A tous les autres facteurs de l'Immunité s'ajoute encore le facteur alimentaire. Cela est si vrai que, pour le contrôle des médicaments dans les laboratoires,

il faudra tenir un plus grand compte à l'avenir de la nourriture des animaux utilisés. Bien souvent, tel produit thérapeutique dont la dose léthale était l'unité-souris dans les laboratoires d'origine, lorsqu'il est contrôlé dans un autre laboratoire où les animaux ne reçoivent pas la même nourriture, tue la souris avec une dose plus faible que celle qui avait été reconnue comme l'unité-souris. Il y aura donc lieu d'imposer pour les mêmes essais de contrôle une même nourriture aux animaux et ce sera là un des résultats pratiques de la Trophophylaxie.

Enfin, parmi bien d'autres conséquences, la Trophophylaxie aura eu le mérite de démontrer expérimentalement les inconvénients des régimes de restrictions en diététique, puisque ces régimes peuvent priver l'organisme de ces trophophylactines si nécessaires pour l'aider contre les infections et les intoxications.

Pour conclure, la Trophophylaxie nous ouvre un nouveau chapitre dans l'art de nous défendre contre les maladies par une utilisation des aliments qui se fera de plus en plus rationnelle.

Nous allons montrer maintenant comment la présence de Trophophylactines dans le vin permet d'apporter de nouvelles preuves en faveur de sa qualité comme Aliment.

APPORTS DE TROPHOPHYLACTINES PAR LE VIN

Avant d'aborder les résultats de cette étude expérimentale, nous devons rappeler, comme l'a fait notre maître le D^r LASSABLIÈRE, qu'il existe dans la littérature médicale quelques observations sur le rôle antitoxique du vin. Cependant, outre que ces observations sont fort rares, elles ne sont pas toujours concluantes, et on s'explique aisément qu'elles n'ont pas entraîné une conviction suffisante.

C'est ainsi qu'en 1791, PATERSON cite l'exemple de Cafres qu'il a vu guérir de la morsure d'un serpent venimeux, en prenant une forte dose d'un mélange de vin de Madère et d'eau-de-vie.

Jules CLOQUET, dans une communication à l'Académie des Sciences, en 1861, rapporte le cas d'un indien à Manille, mordu par un serpent de l'espèce la plus dangereuse, qui fut guéri par l'absorption de trois bouteilles de vin de coco, titrant de 14 à 16°.

LOMBROSO, cité par DOUGNAC, prétend que chez les gens ivres, on peut donner jusqu'à un gramme de strychnine sans provoquer de convulsions, celles-ci ne commençant à se produire que 15 ou 18 heures après.

Tout le monde est d'accord pour n'attribuer aux observations précédentes que l'intérêt qu'elles comportent, et le docteur F.-M. CUVIER pouvait écrire, dans les conclusions de sa thèse sur le vin : « Le rôle antitoxique du vin n'est pas scientifiquement prouvé. »

Il faut arriver aux expériences de CRUCHET et de NOBLIAT pour admettre la réalité d'une action phylactique du vin. En effet, CRUCHET et NOBLIAT ont démontré que le vin avait une action préventive et curative contre les accidents causés par la strychnine chez le lapin ; ils ont démontré également que le vin peut neutraliser chez le lapin les accidents causés par le sulfate de spartéine.

Ils ont étudié aussi l'action du vin contre la toxine diphtérique, mais, de leur propre aveu, ces expériences ne sont pas suffisamment concluantes pour qu'on puisse en faire état.

C'est P. LASSABLIÈRE qui a apporté une contribution expérimentale suffisante et décisive pour lever tous les doutes.

Le travail que P. LASSABLIÈRE a produit au Congrès d'Alger représentait le fruit de trois années de recherches ayant porté sur plus de 300 animaux. Depuis, nous avons eu l'honneur de répéter ces recherches avec P. LASSABLIÈRE sur différents vins.

D'une part, il a prouvé l'action antitoxique du vin contre les accidents causés par le venin de cobra et le venin de vipère.

De plus, P. LASSABLIÈRE a démontré expérimentalement le pouvoir antitoxique du vin contre les accidents causés par le gaz d'éclairage et l'oxyde de carbone en particulier, contre les accidents causés par la respiration en milieu confiné par privation d'oxygène, soit par excès d'acide carbonique, soit par excès d'azote.

C'est en cherchant à expliquer le pouvoir antitoxique du vin que P. LASSABLIÈRE a été amené à penser que cette propriété phylactique du vin pouvait être retrouvée dans d'autres aliments, comme le lait, la viande, les sucres, les huiles, etc... Or, ses expériences ont confirmé et vérifié pleinement cette hypothèse.

Le vin contient donc, comme tous ces autres aliments, des substances que l'analyse biologique seule permet de découvrir jusqu'à présent, substances qu'il a appelées « trophophylactines ».

Le pouvoir antivenimeux ou antitoxique du vin s'explique par son pouvoir trophophylactique qui est une propriété commune à d'autres aliments. Le vin contient, comme ces aliments, des « trophophylactines » bien différentes des vitamines, puisque le chauffage à l'air libre du vin ne les détruit pas.

Ainsi donc, le pouvoir antitoxique du vin et son pouvoir antivenimeux prouvent dans le vin l'existence de trophophylactines et démontrent que le vin agit, dans ces conditions, comme un véritable aliment.

Nous allons maintenant indiquer les expériences qui établissent la réalité du pouvoir antitoxique ou antivenimeux du vin, c'est-à-dire qui prouvent qu'il possède des « trophophylactines ».

POUVOIR ANTIVENIMEUX DU VIN

TECHNIQUE

1° Choix des venins

Nous reproduisons ici la technique que P. LASSABLIÈRE a employé.

On sait que les venins des différentes espèces de serpents contiennent plusieurs sortes de toxines (neurotoxines, hémorragine...) et diverses diastases (ferments coagulant et anticoagulant, ferment protéolytique, proferment hémolytique...) jouissant comme toutes les toxines et beaucoup de diastases, de propriétés antigéniques. Par suite, comme le rappellent E. CÉSARI et Paul BOQUET, la valeur d'un agent thérapeutique antivenimeux (sérum ou tout autre médication) doit être basée sur « l'évaluation de son aptitude à empêcher l'évolution des désordres pathologiques qui caractérisent l'envenimation causée par le venin correspondant. »

2° Choix des animaux

Comme l'a dit P. LASSABLIÈRE, nous considérons, nous aussi, que dans les recherches sur toute médication antivenimeuse : « on est obligé de considérer que seules les méthodes de titrages *sur le vif*, l'animal étant pris comme instrument de mesure, peuvent donner la valeur de la puissance antivenimeuse » de cette médication.

Nous rappelons que bien que dans ces recherches nous ayons expérimenté, nous aussi, sur le lapin, le cobaye et la souris, nous avons, en définitive, donné la préférence à la souris comme animal devant nous servir d'instrument de mesure. En effet, étant donné les variations dans les résultats obtenus, variations dues à des influences diverses (âge, sexe, nourriture, température extérieure, etc...) il est nécessaire que les moyennes des résultats portent sur le plus grand nombre possible d'animaux. Le choix de la souris dans nos recherches comme instrument de mesure

permettait donc d'expérimenter sur un plus grand nombre d'animaux, et c'est la principale raison pour laquelle nous avons eu recours à cet animal, dans le travail que nous avons l'honneur de présenter.

Pour étudier le pouvoir antivenimeux du vin, nous avons employé le venin de cobra et le venin de vipère.

Le venin de cobra utilisé nous a été fourni par DUMATRA. Ce venin était très actif et avait fait l'objet d'un contrôle sérieux et répété. Nous avons même constaté que la solution au millième de ce venin avait gardé la même toxicité au bout de 24 mois.

Le venin de vipère a été fourni par le Docteur DODEL, professeur à l'Ecole de Médecine de Clermont-Ferrand. Ce venin représentait le mélange de sécrétions recueillies sous les crochets de nombreuses vipères capturées en Auvergne. Il a paru perdre au bout de quelques jours une partie de son pouvoir toxique, lorsqu'il était dissous dans le liquide physiologique. On a dû de ce fait employer des solutions fraîches.

D'ailleurs, même en prenant ces précautions, on a constaté que si la dose léthale pour le venin de cobra est relativement assez fixe, celle du venin de vipère peut varier dans des proportions plus accentuées. Il en résulte qu'il est nécessaire dans cet ordre de recherches de recourir pour chaque expérience sur le pouvoir antivenimeux d'un vin à de nombreux témoins. Les moyennes obtenues, représentaient alors des chiffres cohérents.

3° Vins utilisés

Les vins dont nous avons étudié les pouvoirs antivenimeux ont été soit du Bordeaux, soit du Bourgogne, soit du Champagne, soit du vin ordinaire du Midi de la France.

4° Voie d'introduction des Vins

P. LASSABLIÈRE a eu recours, pour administrer ces vins dans ses premières recherches, tantôt à la voie sous-cutanée, tantôt à la voie intraveineuse, tantôt à la voie buccale. Dans ses premières recherches également, l'administration du vin était faite une demi-heure avant l'injection sous-cutanée du venin. Les doses de vin employées variaient entre 1/4 et 1/2 centimètre-cube pour

une souris de 20 grammes. Il s'est assuré que cette dose est bien inférieure à la dose léthale du vin puisque des doses six fois plus grandes de vin ne sont pas mortelles pour la souris, comme il a pu le constater au cours d'expériences préliminaires. Quand le vin était donné « per os », il le donnait mélangé à du pain, et c'est cette pâtée au vin que nous offrions aux souris une heure avant l'injection du venin, et qu'elles absorbaient aussitôt.

5° Dilution des venins employés

La dose de venin de cobra qui a été employée dans les premiers essais était très toxique. En effet, la solution au millième dont on employait 1/4 de centimètre-cube par souris de 20 grammes déterminait la mort de la souris en quelques minutes. Cette dose ne permettait que de démontrer, comme nous le verrons plus loin, une protection relative du vin contre le venin de cobra. P. LASSABLIÈRE a cherché depuis à rendre cette protection plus efficace et même définitive, en recourant à des doses de venin plus faibles, quoique encore mortelles pour les souris.

De plus, pour mieux démontrer le pouvoir antivenimeux des vins expérimentés, on a eu recours aussi à la méthode des mélanges (vins et venin) en effectuant l'épreuve de neutralisation toujours sur la souris ; on sait que cette épreuve est utilisée pour apprécier le pouvoir antitoxique des sérums antivenimeux.

Dans ce but, la solution de venin titrée, mortelle pour la souris, était mélangée à une quantité égale de vin. Le mélange était laissé vingt à trente minutes à l'étuve à 37°5 avant d'être utilisé.

Notre étude expérimentale porte sur le pouvoir antivenimeux du vin, d'une part vis-à-vis du venin de cobra, et d'autre part, vis-à-vis du venin de vipère.

I. — POUVOIR ANTITOXIQUE DU VIN CONTRE LE VENIN DE COBRA

DOSE LETHALE DU VENIN DE COBRA VIS-A-VIS DE LA SOURIS

Solution au millième. — La souris de 20 grammes inoculée sous la peau de la région abdominale, avec 1/4 de centimètre-cube de la solution au millième du venin de cobra, meurt en quelques minutes. 20 souris témoins inoculées à des périodes différentes au cours de nos recherches ont eu une survie en minutes de :

13, 14, 14, 18, 12, 6, 8, 6, 6, 24, 10, 21, 13, 15, 13, 10, 16, 10, 14, 15

Survie moyenne : 13 minutes.

Solution au vingt-cinq millième. (1) — La souris de 20 grammes injectée avec 1/4 de la solution au vingt-cinq millième, meurt au bout d'un temps plus long. 15 souris témoins inoculées ont eu une survie en minutes de :

35, 25, 27, 50, 100, 95, 110, 100, 50, 40, 50, 90, 70, 50, 40

Survie moyenne : moins de 65 minutes.

Solution au cinquante millième. — La souris de 20 grammes, inoculée avec 1/4 de la solution au cinquante millième peut survivre, et quand elle meurt, ce n'est qu'au bout d'un temps beaucoup plus long. Sur 10 souris témoins inoculées, 5 sont mortes avec une survie en minutes de :

134, 175, 80, 90, 94

Survie moyenne : 90 minutes.

5 des souris inoculées avec cette dose ont survécu définitivement.

(1) Nous donnons ici la moyenne des résultats trouvés en collaboration avec notre maître P. LASSABLIÈRE, au Laboratoire de Physiologie appliquée à l'Hygiène Coloniale.

Ainsi donc, à cette dose, la mortalité chez les souris inoculées n'est que de 50 %.

Solution au cent millième. — Toutes les souris inoculées avec 1/4 de la solution au cent millième ont survécu.

SURVIE DES SOURIS PROTEGEES PAR LE VIN

1. — SOLUTION DE VENIN DE COBRA AU MILLIEME

Lorsque l'injection de 1/4 de centimètre-cube de la solution de venin de cobra au millième a été précédée d'une administration de vin, la survie est nettement prolongée quelle que soit la voie d'introduction du vin. C'est ainsi que 40 souris ayant reçu au préalable du vin, soit par voie intraveineuse, soit par voie sous-cutanée, soit par la voie buccale, ont une survie en minutes de :

36, 15, 7, 8, 23, 44, 75, 16, 28, 8, 11, 12, 65, 32, 25, 36, 28, 25
8, 13, 27, 18, 21, 11, 25, 12, 20, 15, 21, 16, 12, 20
20, 19, 17, 15, 19, 28, 29, 40

Survie moyenne des souris ayant reçu du vin : 25 minutes.

La survie moyenne des témoins a été de 13 minutes 5.

Nous pouvions déjà conclure de ce premier résultat brut que le vin protège la souris dans une certaine mesure contre les accidents causés par le venin de cobra.

Analyse des résultats

Dans le but d'analyser les résultats précédents, nous allons donner ci-après les chiffres de survie obtenus par P. LASSABLIÈRE chez des souris inoculées avec du venin de cobra suivant qu'elles ont reçu au préalable tel ou tel vin (soit du vin de Champagne, soit du vin rouge, soit du vin blanc) et suivant la voie d'introduction du vin employé.

1° Survie des souris ayant reçu du vin de Champagne

Les souris protégées par le vin de Champagne ont eu une survie variable et nous verrons plus loin que les variations sont

dues à la voie d'introduction du vin de Champagne ; voici, en minutes, les survies obtenues :

23, 44, 75, 16, 28, 8, 11, 12, 13

Survie moyenne de neuf expériences : 25 minutes, soit une augmentation de survie de 195 %.

2° Survie des souris ayant reçu du vin rouge

La survie chez ces animaux a été manifestement augmentée, comme en témoignent les chiffres suivants, indiquant les survies en minutes :

65, 25, 28, 25, 13, 27, 11, 25, 15, 21, 22, 20, 17, 19

Survie moyenne de quatorze expériences : 25 minutes, soit une augmentation de survie de 195 %.

3° Survie des souris ayant reçu du vin blanc

Les chiffres sont très cohérents, ils donnent comme survie en minutes :

32, 36, 25, 8, 18, 12, 20, 21, 15, 16, 20, 19, 15

Survie moyenne des treize expériences : 25 minutes, soit une augmentation de survie de 195 %.

Différence de survie suivant les voies d'introduction du vin

Si maintenant nous examinons les résultats obtenus suivant les voies d'introduction du vin, nous arrivons à des différences assez notables de survie.

1° Per os. — Quand le vin a été introduit chez les souris « per os », la survie en minutes a été de :

36, 12, 7, 8, 28, 25, 27, 18, 15, 21

Survie moyenne de dix expériences : 20 minutes, soit une augmentation de survie de 153 %.

Pour expliquer ce résultat plus faible, il faut tenir compte de la difficulté que l'on a à faire absorber du vin à des souris ; bien que mélangé à du pain sous forme de pâtée, elles le prennent assez facilement, mais la quantité absorbée est très variable chez

ces animaux, et ces variations expliquent les différences obtenues dans la survie.

2° Voie intraveineuse. — Lorsque le vin a été injecté aux souris dans le veine dorsale de la queue, on obtient les survies suivantes en minutes :

8, 65, 32, 25, 36, 8, 13, 11, 13, 11, 25, 12,
20, 15, 21, 16, 12, 20, 20, 19, 17, 15, 19.

Survie moyenne de vingt-trois expériences : 19 minutes 6, soit une augmentation de 150 %.

Les chiffres un peu discordants que nous avons ici tiennent aux difficultés que l'on a d'introduire par la voie intraveineuse chez les souris des quantités assez importantes de vin. Les réactions sont quelquefois assez vives, surtout si l'on ne prend pas la précaution d'injecter le vin très doucement.

3° Voie sous-cutanée. — C'est la voie qui nous a donné les meilleurs résultats, comme en témoignent les survies suivantes en minutes :

36, 23, 44, 16, 28, 35, 40.

Survie moyenne de sept expériences : 33 minutes 2, soit une augmentation de 255 %.

II. — SOLUTION DE VENIN DE COBRA AU VINGT-CINQ MILLIÈME.

Comme l'a indiqué P. LASSABLIÈRE, quand on emploie une solution d'une toxicité beaucoup moindre, comme au vingt-cinq millième par exemple, qui cependant est mortelle pour la souris témoin, les résultats deviennent plus éclatants et la protection par le vin se montre définitive, surtout si l'on a recours à la méthode des mélanges, c'est-à-dire à celle qui est employée couramment pour apprécier le pouvoir antitoxique du sérum antivenimeux.

Le pouvoir antivenimeux du vin s'affirme par de tels résultats, si probants qu'il est inutile d'exprimer la survie en minutes. Il suffit, en effet, de considérer seulement si les animaux ainsi traités par le mélange, meurent ou survivent définitivement.

Pour apprécier le pouvoir anti-venimeux du vin, nous n'avons plus ici qu'à noter le pourcentage des survivants par rapport aux animaux morts.

L'injection d'un 1/2 centimètre-cube d'un mélange à parties égales d'une solution de venin de cobra au vingt-cinq millième et de *vin de Bordeaux* a donné sur sept souris cinq survies définitives. La protection du *vin de Bordeaux* contre une solution de venin de cobra toujours mortelle chez les souris témoins a donc été de 70 %.

L'injection d'un 1/2 centimètre-cube d'un mélange à parties égales d'une solution de venin de cobra au vingt-cinq millième et de *vin de Champagne* a donné, sur six souris, quatre survies définitives. La protection a donc été de 66 %.

L'injection d'un 1/2 centimètre-cube d'un mélange à parties égales d'une solution de venin de cobra au vingt-cinq millième et de *vin ordinaire* a donné, sur huit souris, quatre survies totales. La protection a donc été de 50 %.

III. — SOLUTION DE VENIN DE COBRA AU CINQUANTE MILLIÈME.

L'injection d'un 1/2 centimètre-cube d'un mélange à parties égales d'une solution de venin de cobra au cinquante millième et de *vin de Bordeaux* nous a donné, avec P. LASSABLIÈRE, sur six souris, six survies. La protection a donc été de 100 %.

L'injection d'un 1/2 centimètre-cube d'un mélange à parties égales d'une solution de venin de cobra au cinquante millième et de *vin de Champagne* a donné, sur six souris, six survies. La protection a donc été de 100 %.

Nous pouvons donc conclure que, dans les conditions expérimentales de nos recherches, le vin protège efficacement contre le venin de cobra. Son pouvoir anti-venimeux s'affirme d'une façon indiscutable.

II. — POUVOIR ANTITOXIQUE DU VIN CONTRE LE VENIN DE VIPÈRE

DOSE LETHALE DU VENIN DE VIPERE VIS-A-VIS DE LA SOURIS.

Nous rappelons ici les résultats obtenus par P. LASSABLIÈRE. Le venin de vipère a paru moins toxique que le venin de cobra, comme en témoignent les chiffres suivants. (Nous avons indiqué ici, comme dose, la quantité de venin par kilogramme de souris employée.

- Les souris ayant reçu 4 à 5 milligrammes par kilogr. de venin de vipère sous la peau de la région abdominale, ne meurent pas. (Huit souris ainsi traitées ont survécu).
- Chez les souris recevant 8 milligrammes par kilogr., la survie est de 129 minutes. (Moyenne de huit expériences).
- Chez les souris recevant 10 milligrammes par kilogr., la survie est de 140 minutes. (Moyenne de trois expériences).
- Chez les souris recevant 24 milligrammes par kilogr., la survie est de 65 minutes. (Moyenne de trois expériences).
- Chez les souris recevant 48 milligrammes par kilogr., la survie est de 65 minutes. (Moyenne de quatre expériences).

Les résultats précédents nous ont amené à injecter chez nos animaux en expérience, la dose de 8 milligrammes par kilogr. qui est toujours mortelle.

SURVIE DES SOURIS PROTEGEES PAR LE VIN

Pour apprécier le pouvoir anti-venimeux du vin vis-à-vis du venin de vipère, on a eu recours d'emblée à la méthode des mélanges.

On donnait aux souris, en injection sous-cutanée, 1/4 de centimètre-cube d'un mélange à parties égales du vin étudié et de venin de vipère, dosé de façon que chaque souris recevait 8

milligrammes par kilogr. Nous avons vu plus haut que cette dose de venin pratiquée seule chez la souris est toujours mortelle.

Lorsque le mélange injecté à la souris contenait du *vin de Champagne*, on a constaté que sur sept souris inoculées, cinq ont survécu définitivement. La protection a donc été de 71 %.

Lorsque le mélange injecté contenait du *vin rouge*, on a constaté que sur six souris injectées, quatre ont survécu définitivement. La protection a donc été de 66 %.

Nous voyons donc que le pouvoir anti-venimeux du vin vis-à-vis du venin de vipère est établi nettement par ces expériences, surtout si l'on tient compte que la dose de venin employée est relativement forte.

POUVOIR ANTITOXIQUE DU VIN CONTRE LES ACCIDENTS CAUSÉS PAR L'OXYDE DE CARBONE

TECHNIQUE

1°) **Choix des animaux.**

LASSABLIÈRE a eu recours à des animaux suffisamment petits pour être placés dans un milieu de volume restreint. C'est pour-quoi il a utilisé surtout des souris et quelquefois des cobayes.

2°) **Choix du milieu.**

Il s'est servi d'une cloche à faire le vide, en verre, d'un volume de 20 litres d'air. Dans cette cloche il faisait arriver lentement un courant lent et continu de gaz d'éclairage ; on sait que dans ces conditions, c'est l'oxyde de carbone qui détermine les accidents causés.

SCHEMA DE L'EXPERIENCE

Un lot de quatre souris de même poids, de même sexe est choisi. Deux de ces souris sont colorées sur le dos et reçoivent, un quart d'heure avant d'être mises sous la cloche, 1 centimètre cube de vin rouge (Aude), sous la peau du ventre ; elles présentent aussitôt des signes d'ivresse manifeste et souvent même tombent dans le coma. Un quart d'heure après l'injection ces souris, ainsi que les deux autres témoins qui n'ont rien reçu, sont placées sous la cloche. On fait arriver au moyen d'un raccord en caoutchouc placé sur le robinet de la cloche, le gaz d'éclairage lentement, à petites doses. Cette partie de l'expérience est délicate et comporte des soins particuliers. Il y a intérêt à ce que l'intoxication par l'oxyde de carbone ne soit pas trop massive et trop brutale, car alors les quatre souris placées sous la cloche meurent très vite, foudroyées. Au contraire, si on peut prolonger l'intoxication pendant 15 à 30 minutes, on peut constater les faits

suivants : les quatre souris sont frappées ensemble et tombent inanimées, au bout d'un temps plus ou moins long.

Il suffit alors d'enlever la cloche et d'aérer fortement les souris pour que les souris au vin se relèvent sur leurs pattes et se remettent définitivement, alors que les témoins restent inanimés et meurent.

Les résultats ne sont pas toujours aussi probants en raison de nombreux facteurs qui influencent la résistance des animaux. C'est pour cette raison qu'il y a intérêt, dans ce genre d'expériences, à les répéter souvent et à recourir à de nombreux animaux.

Lorsque on employait des cobayes au lieu de souris, l'expérience se faisait dans les mêmes conditions ; mais en raison du volume plus grand de ces animaux, on ne pouvait placer sous la cloche que deux animaux, l'un ayant reçu 15 minutes avant 20 centimètres-cubes de Champagne sous la peau de l'abdomen, l'autre servant de témoin.

De plus, si on a employé le cobaye, c'est parce qu'on a voulu s'assurer par l'analyse au spectroscope que nos animaux avaient bien succombé aux accidents dus à l'oxyde de carbone.

RECHERCHE DE L'OXYDE DE CARBONE DANS LE SANG DES ANIMAUX

Aussitôt après le décès des animaux, on prélevait $\frac{1}{5}$ de centimètre-cube de sang par ponction du cœur ou de la jugulaire. On ajoutait 20 centimètres-cubes d'eau distillée et on filtrait. Cette solution examinée au spectroscope donne les deux raies caractéristiques de l'hémoglobine. On ajoute alors 20 gouttes de sulfhydrate d'ammoniaque sans agiter et en bouchant le tube pour éviter la réoxydation.

Au bout de 12 minutes, on fait un nouvel examen eu spectroscope.

Si les deux raies restent distinctes, on peut affirmer la présence de l'oxyde de carbone. C'est ce que nous avons observé chez les animaux morts.

RESULTATS

I. — Expériences sur les Souris.

Cinquante-deux souris ont été exposées dans les conditions ci-dessus à l'oxyde de carbone du gaz d'éclairage.

Vingt-quatre d'entre elles ont été utilisées comme témoins, c'est-à-dire n'ont pas reçu de vin.

Vingt-huit ont reçu sous la peau de l'abdomen 1 centimètre-cube de vin rouge de l'Aude, puis, 15 minutes après, ont été exposées avec les témoins à l'oxyde de carbone.

La mortalité des témoins a été de vingt sur vingt-quatre souris, soit de 83 %.

La mortalité des souris ayant reçu du vin a été de quatre sur vingt-huit souris, soit de 14,3 %.

Même sans faire abstraction des rares insuccès dus à la difficulté de la technique, le pouvoir antitoxique du vin contre l'oxyde de carbone est manifestement démontré.

II. — Expériences sur les Cobayes.

Seize cobayes ont été exposés par groupe de deux, soit en huit expériences, à l'oxyde de carbone du gaz d'éclairage. Chaque expérience comportait un cobaye témoin et un autre ayant reçu 20 centimètres-cubes de vin de Champagne sous la peau de l'abdomen, 15 minutes avant d'être mis sous cloche.

La mortalité des témoins a été de six cobayes sur huit, soit de 75 %.

La mortalité des cobayes ayant reçu du vin a été de deux cobayes sur huit, soit de 25 %.

Ainsi donc, sur les cobayes, comme chez les souris, le pouvoir antitoxique du vin a été très net, quoique moins accusé. Ces variations, comme nous l'avons déjà dit, tiennent indubitablement aux conditions expérimentales qui peuvent faire varier dans une certaine mesure le débit, et par suite l'intoxication par l'oxyde de carbone.

CONCLUSIONS

Pour démontrer dans quelles mesures le vin réalise les conditions d'un véritable aliment, il convient d'une part, de rappeler les travaux qui établissent que le vin peut intervenir dans la ration pour apporter à l'organisme : l'énergie calorique, les matériaux de reconstruction, les vitamines indispensables à l'équilibre d'une bonne santé. D'autre part, nous apportons ici de nouvelles preuves en faveur du « vin aliment », qui sont tirées de la notion récente de la Trophophylaxie que P. LASSABLIÈRE a introduit en biologie.

1° Apport d'énergie par le vin. — Le vin contient un certain nombre de substances capables de s'oxyder dans l'organisme et par la suite de libérer de l'énergie. Parmi ces substances se trouvent des alcools, de la glycérine, des sucres, des aldéhydes, etc.

L'alcool éthylique ou alcool ordinaire est un des éléments essentiels du vin. C'est le produit principal, issu de sa fermentation. Sa proportion varie de 5 à 17 %, suivant la quantité de sucre que contenait le moût. Cette proportion augmente dans les vins nouveaux si la fermentation n'a pas été complète. En général, elle tend à diminuer à mesure que vieillit le vin, car une partie s'évapore à travers le bois des tonneaux ou le bouchon des bouteilles et une autre se combine aux acides pour former des éthers, contribuant ainsi à la formation du bouquet qui fera la qualité du vin.

En dehors de l'alcool éthylique, on trouve dans le vin, en très faibles quantités il est vrai, des alcools propylique, butylique, amylique, cuprique, etc.

La glycérine ou alcool triatomique, découverte par PASTEUR dans le vin, mérite de retenir notre attention davantage. Les vins de Bordeaux en peuvent contenir de 5 à 8 grammes par litre.

Comme alcools hexatomiques, le vin renferme la mannite produit de fermentation anormale de l'inosite qui est un produit constant.

Ainsi le litre de vin moyen peut être la source de 600 calories.

2° Apports de matières minérales. — Le vin apporte surtout des matières minérales. En moyenne, un litre de vin peut fournir 2 gr. 5 à 4 grammes de minéraux.

Le vin est un véritable aliment minéralisant. Les matières minérales qu'il nous apporte sont surtout des sels d'acides minéraux, phosphates, sulfates, chlorures, bromures, silicates, etc., leur quantité est sous la dépendance de la composition du sol et des engrais. Cependant le vin contient aussi, en très faible quantité il est vrai, des éléments inorganiques métalloïdiques comme le chlore, le fluor, le bore, l'iode, le silicium, l'arsenic, il renferme également des traces de fer, de cuivre et de zinc.

Les matières minérales que le vin apporte à l'état de combinaisons variées et complexes ou même à l'état d'ionisation, interviennent dans un grand nombre de réactions biochimiques des plus importantes, et, comme tel, c'est un aliment qui peut offrir des ressources incomparables au médecin.

3° Apports de protides par le vin. — En réalité cet apport est minime car la quantité d'azote dans le jus de raisin à maturité est minime (0 à 184 mmgr. par litre). On a trouvé aussi des acides aminés et des bases puriques dans la proportion de 0 gr. 120 à 0 gr. 180 par litre, ainsi que des traces de choline.

En résumé, l'azote total entre pour 0 gr. 65 et 1 gr. 400 par litre.

Mais, si les apports de protides par le vin sont minimes, il n'en est pas moins vrai que, indirectement, le vin peut intervenir dans les échanges azotés.

Rappelons en effet que ATWATER et BÉNÉDICT ont démontré que chez l'homme recevant une alimentation complète, on peut substituer 72 gr. de glucides sans changer la coefficiente respiratoire.

Le vin peut, par son alcool, intervenir comme aliment de substitution et d'épargne ; de nombreux savants en ont apportés des preuves.

4° Apports de Trophophylactines. — On sait que P. LASSABLIÈRE a attribué aux aliments une fonction nouvelle et qu'il a démontré expérimentalement en effet qu'ils étaient capables d'intervenir directement dans la défense de l'organisme, contre les intoxications et les infections, d'où le nom de « TROPHOPHYLAXIE », qu'il a donné à cette nouvelle fonction.

Il a appelé « trophophylactines » les substances contenues dans les aliments et que l'analyse biologique permet de mettre en évidence. Ces substances « trophophylactines » sont différentes des vitamines parce qu'elles résistent au chauffage et à l'air libre. *Or, le vin contient en abondance des trophophylactines.*

En effet, nous avons vu que des centaines de souris ayant reçu des doses mortelles de venin de cobra et de venin de vipère et ayant été traitées exclusivement avec du vin, non seulement ont pu survivre plus longtemps que les animaux témoins non traités, mais dans certaines conditions expérimentales ont pu échapper à la mort par envenimation grâce au vin.

De même sur 52 souris exposées dans une atmosphère contenant de l'oxyde de carbone la mortalité des souris ayant été traitées par le vin a été de 14 %, tandis que la mortalité des témoins traités a été de 83 %.

De même sur 16 cobayes exposés à l'oxyde de carbone la mortalité des cobayes traités par le vin a été de 25 %, alors que la mortalité des témoins était de 75 %.

L'expérience a prouvé également que l'alcool contenu par le vin n'était pas suffisant pour expliquer son pouvoir antitoxique, car la survie des animaux traités à l'alcool est de beaucoup inférieure à la survie des animaux traités par le vin.

Le pouvoir antitoxique du vin n'est pas détruit par la chaleur. Le Vin contient donc, comme la viande, le lait, les huiles, etc., des trophophylactines.

Ces propriétés nouvelles du vin mises en évidence par la nouvelle notion de la « Trophophylaxie » démontrent donc que le vin, examiné à ce point de vue encore, peut et doit être considéré comme un véritable aliment.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

ROUSSY.

VU : *le Doyen de la Faculté,*

TIFFENEAU.

VU : *le Président de thèse,*

TANON.

Bibliographie

- ALQUIER. — Valeur biologique et hygiénique du Vin. — *Bul. de la Soc. d'Hyg. Aliment.*, N^{os} 3, 4, 5, 1929.
- BLAREZ. — Les Vins de la Gironde ; constitution chimique. — Bordeaux, 1894.
- BOTEZOVU. — Azote total des Vins de France, *Montpellier méd.*, 25 oct. 1934.
- CRUCHET et NOBLIA. — Expér. sur la Phylaxie par l'alcool et le vin, *Journ. de méd. de Bordeaux*, 30-7-1932.
- CUVIER. — *Th. de Paris*, 1933.
- DOUGNAC. — Le Vin, *Editions Delmas*, 1935.
- DENIGES. — Ion phosphorique dans les vins, 1^{er} Cong. Int. du Vin, Paris 1901.
- FAVRE. — Des vins et de leur emploi dans les maladies. *Th. méd.* Bordeaux 1928.
- FAVRE. — Le vin aliment d'épargne, *Cong. de Viticulture*, Montpellier 1919.
- FAVRE. — Propriétés physiologiques du vin, *Journ. de méd. de Bordeaux*, N^o 11, 1933.
- LOEPER et ALQUIER. — Action physiologique et thérapeutique du Vin, *Progrès méd.* 10-10, 1929.
- LASSABLIÈRE. — Action antivenimeuse du Vin ; *Congrès de Pathol. génér. d'Athènes*, 1935.
- LASSABLIÈRE. — Action antitoxique du Vin, *Congrès d'Alger*, avril 1936.
- LASSABLIÈRE. — Une nouvelle propriété des aliments : la Trophophylaxie ; *Acad. des Sciences*, 21 Juin 1937.
- LASSABLIÈRE. — *Id.* — *Le méd. chez lui*, N^o 18, 1937.
- LASSABLIÈRE, UZAN et MONNET. — Pouvoir trophophylactique de certaines huiles comestibles, 21 Février 1938.
- LASSABLIÈRE. — La Trophophylaxie, *Premier Congrès International de l'Assoc. pour l'étude des produits alimentaires*, Dieppe, 18 nov. 1938.
- PASTEUR. — Etude sur le Vin, Paris 1886.
- RANDOUIN. — Recherches sur la valeur alimentaire des jus de raisins frais au point de vue de leur teneur en vitamines, *Bull. de la Soc. d'Hyg. alim.*, N^o 10, 1928.
- RANDOUIN. — *Id.*, 2^e Cong. des Médecins amis du Vin, Montpel. méd., 25-10-1934.
- VIBERT. — *Précis de Toxicol.*, Paris, 1907.

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION	11
--------------------	----

PREMIERE PARTIE

I. Définition des aliments	12
II. Besoins alimentaires	13
A. BESOINS D'ÉNERGIE	14
a) Rendement théorique et réel.....	14
b) Loi de l'Isodynamie. Son influence.....	17
<i>Apports d'énergie par le Vin.....</i>	<i>18</i>
B. BESOINS DE MATIÈRES.....	22
1°) Besoin d'oxygène	22
2°) Besoin d'eau	22
<i>Pertes en eau de l'organisme humain.....</i>	<i>23</i>
<i>Apport d'eau par le Vin.....</i>	<i>23</i>
3°) Besoin de matières minérales.....	24
<i>Apports de matières minérales par le vin....</i>	<i>28</i>
4° Besoin d'albumine	29
<i>Apports de protides par le vin.....</i>	<i>29</i>
C. BESOIN DE VITAMINES.....	31
D. CARACTÈRES DES VITAMINES.....	33
<i>Apport en vitamines par le vin.....</i>	<i>35</i>

DEUXIEME PARTIE

Besoin de Trophophylactines.....	39
Apports de Trophophylactines par le vin	43
POUVOIR TROPHOPHYLACTIQUE DU VIN	45
<i>Technique</i>	
1° Choix des venins.....	45
2° Choix des animaux.....	45
3° Vins utilisés	46

4° Voie d'introduction des vins.....	46
5° Dilution des venins employés.....	47

I. — Pouvoir antitoxique du vin contre le venin de cobra

<i>Dose léthale du venin de cobra vis-à-vis de la souris....</i>	48
<i>Survie des souris protégées par le vin.....</i>	49
1° Solution de venin de cobra au millièame.....	49
2° Solution de venin de cobra au vingt-cinq millièame	51
3° Solution de venin de cobra au cinquante millièame	52

II. — Pouvoir antitoxique du vin contre le venin de vipère

<i>Dose léthale du venin de vipère vis-à-vis de la souris..</i>	53
<i>Survie des souris protégées par le vin.....</i>	53

Pouvoir antitoxique du vin contre les accidents causés par l'oxyde de carbone

Technique :

1° Choix des animaux.....	55
2° Choix du milieu	55
Recherche de l'oxyde de carbone dans le sang des animaux	56

Résultats :

I. Expériences sur les souris.....	57
II. Expériences sur les cobayes.....	57

Conclusions 58

BIBLIOGRAPHIE 62

